

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-000811

(43)Date of publication of application : 06.01.1998

(51)Int.Cl. B41J 2/44
 B41J 2/45
 B41J 2/455
 G03G 15/01
 G03G 21/00

(21)Application number : 08-152207

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 13.06.1996

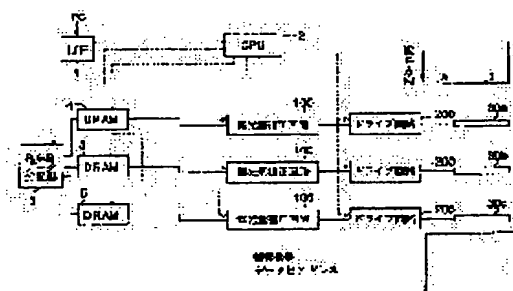
(72)Inventor : HATTORI TAKESHI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR IMAGE FORMATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately correct density irregularity by recording an image on a photosensitive member with print heads based on image data, and setting the image as an image recorded with an interval longer than a recording element in the recording element disposition direction.

SOLUTION: Print heads 30a to 30c are driven by image data having a certain gradation so as to expose an image on a photographic paper as a recording medium. Based on a patch image obtained by developing the photographic paper, an image is formed while correcting the irregularity of the exposure amount, which is a recording characteristic of light emission elements comprising the print heads 30a to 30c. That is, the image is corrected by recording the image on the photosensitive member based on the image data using the print heads 30a to 30c, and having the image after an interval longer than one recording element in the recording element disposition direction. Thereby, the density irregularity can be corrected accurately.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 0 - 8 1 1

(43)公開日 平成10年(1998)1月6日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/44		B 4 1 J	3/21 L
	2/45		G 0 3 G	15/01 1 1 3 A
	2/455			21/00 3 7 0
G 0 3 G	15/01	1 1 3		
	21/00	3 7 0		
審査請求	未請求	請求項の数 1 2	O L	(全 1 1 頁)

(21)出願番号 特願平8-152207

(22)出願日 平成8年(1996)6月13日

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 服部 毅

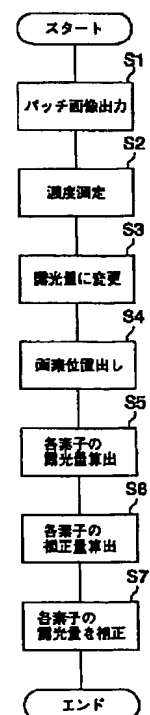
東京都日野市さくら町1番地コニカ株式会社内

(54)【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 濃度ムラの補正を精度よくできるアレイ状プリントヘッドの露光量制御方法及びこれを用いた露光制御装置を提供することにある。

【解決手段】 複数の発光素子をアレイ状に配列したプリントヘッド30a~30cを所定の階調を有する画像データで駆動して印画紙20に像露光し、当該印画紙20を現像して得られるパッチ画像の画像濃度に基づいてプリントヘッド30a~30cから露光量を所定に制御するプリントヘッドの露光量制御方法で、パッチ画像の画像濃度データをサンプリングし、当該画像濃度データ列からパッチ画像の主走査方向における画像濃度の軌跡を示す曲線を算出し、当該曲線の極大から画素位置を特定し、当該画素位置に対応した画像濃度データに基づいて露光量を調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドを用いて画像データに基づいて感光材料に画像を記録し、当該画像の濃度を測定することにより、各記録素子の記録特性の補正量を求め、当該補正量を用いて画像を記録する画像形成方法において、前記画像が記録素子配列方向に少なくとも 1 記録素子以上間をあけて記録された画像であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 2】 前記画像が記録素子配列方向に一定周期を持った周期画像であることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成方法。

【請求項 3】 前記補正量を求めるにあたり、各記録素子毎に前記記録素子配列方向に異なる位置の少なくとも 2 カ所の濃度測定データをそれぞれ露光量データに変換した後に補正量を算出することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の画像形成方法。

【請求項 4】 前記濃度測定データを露光量データに変換するにあたり、前記感光材料の特性曲線を用いることを特徴とする請求項 3 記載の画像形成方法。

【請求項 5】 前記感光材料がハロゲン化銀塩感光材料であることを特徴とする請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成方法。

【請求項 6】 前記感光材料が反射支持体を有することを特徴とする請求項 5 記載の画像形成方法。

【請求項 7】 複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドと、当該プリントヘッドを画像データに基づいて駆動制御するプリントヘッド制御手段と、前記プリントヘッド又は記録媒体又は両方を搬送する搬送手段とを有する画像形成装置において、前記プリントヘッド制御手段が画像データに基づいて前記プリントヘッドを制御する画像形成モードと、前記記録素子の配列方向に少なくとも 1 つおきに前記記録素子を駆動する補正モードを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 前記画像データが記録素子配列方向に一定周期を持った周期画像であることを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記補正量を求めるにあたり、各記録素子毎に前記記録素子配列方向に異なる位置の少なくとも 2 カ所の濃度測定データをそれぞれ露光量データに変換した後に補正量を算出することを特徴とする請求項 7 又は請求項 8 記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記濃度測定データを露光量データに変換するにあたり、前記感光材料の特性曲線を用いることを特徴とする請求項 9 記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記感光材料がハロゲン化銀塩感光材料であることを特徴とする請求項 7～請求項 10 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記感光材料が反射支持体を有することを特徴とする請求項 11 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の記録素子をアレイ状に配列したアレイ状プリントヘッドの各記録素子の記録特性のばらつきを補正して画像記録する画像形成方法及び画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】昨今、デジタル出力装置は、高速の画像記録が可能なものとして所望の解像度を得るための微細な発光素子を所定ピッチで配列してなるアレイ状プリントヘッドにセルフオックレンズアレイを介して感光材料上にビームスポットを結像してデジタル画像を記録する装置がある。斯かるデジタル出力装置は、人物の肌の陰影や空の景色などの緩やかなグラデーションを表現するために最低でも 200 レベル以上の階調で制御する必要がある。斯かる階調を再現する方法として、アレイ状プリントヘッドを複数の発光レベルで複数回露光を行い 200 レベル以上の多階調記録を行う方法が提案されている。

【0003】前述したアレイ状プリントヘッドは、LED 発光素子や真空蛍光管を配列したものや適当なバックライトを用いた PLZT プリントヘッド、液晶シャッターアレイプリントヘッド等の光シャッターアレイ、半導体レーザをアレイ状に配列して構成したものである。アレイ状プリントヘッドを構成する発光素子は一般に発光特性にバラツキを有している。アレイ状プリントヘッドを構成する各発光素子の発光特性のバラツキがそのまま画像の濃淡のむらとして記録されてしまう。前述した 200 レベル以上の多階調を再現する変調法を採用するデジタル出力装置は、前述した発光素子の発光特性のバラツキのために画質劣化の決定的な要因となってしまう。前述したプリントヘッドを用いた画像記録装置は、それぞれの発光素子ごとに発光量のばらつきを有しており、通常 20% から 40% 程度の誤差が存在し、写真などを連続階調で再現しようとする場合には最低でも 2% 以下にする必要があり、より高画質で記録するためには 1% 以下にする必要があった。この 2% または 1% 以下の誤差を達成するためには高精度の測定技術や演算精度が要求され、非常に困難なものである。斯かる不具合を防止するため、所定の階調を有するベタ画像を感光材料上に出力し、当該感光材料を現像したベタ画像濃度を測定して各発光素子毎の露光量の補正量を求めて露光時間を補正していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した補正方法は、感光材料上に顕像化したベタ画像の端から端までの長さをアレイ状プリントヘッドの主走査方向の発光素子数で等分して連続する画像濃度データ上の画素位置を概算して測定した画像濃度データとアレイ状プリントヘッドの各発光素子とを対応づけているので、濃

度計から得られる画像濃度データとアレイ状プリントヘッドに配列した主走査方向における各発光素子との位置が一致しないために正確な露光量の補正ができなかった。これは、以下に述べるのが原因していると考えられる。

【0005】アレイ状プリントヘッドは、例えば300 dpiの解像度を得るために発光素子を約85 μm の一定の間隔で配列する必要があるが、LEDアレイを製造する際の歩留まりのために一度に2500以上の発光素子をマウントした長尺のアレイ状プリントヘッドを製造できない。一般に短尺のLEDアレイチップを製造し、斯かるLEDアレイチップを繋ぎ併せて長尺のLEDアレイを製造している。従って、LEDアレイチップ上の発光素子が等間隔で配列してあっても、繋ぎ合わせ工程で一定の間隔を維持することができずに長尺のLEDアレイとして発光素子の配置ピッチにむらを生じている。また、真空蛍光プリントヘッドは長尺のものを一度に製造できるが、発光素子を一定間隔で正確に製造しにくい。その他の発光素子も前述と同様に一定間隔で正確に配列することが難しい。斯かる各発光素子の配列ピッチのバラツキによって単に発光素子数で等分して得られる発光素子の位置検出法で各発光素子の正確な位置を検出することができないので、露光量の補正誤差になっている。

【0006】また、例えば300 dpiの解像度でデジタル画像を出力するためのアレイ状プリントヘッドにおいて素子配列方向の画素の大きさが80 μm の発光素子を85 μm 間隔で配列するなど、画素ピッチよりも小さい画素で記録すれば画素位置は原理的に濃度データのピークと対応しているので、検出可能である。しかし、アレイ状プリントヘッドの結像光学系は、セルフオクレンズで構成した結像光学系を数mm～10数mmの間隔で感光材料に結像するものであり、しかも感光材料がハロゲン化銀感光材料であれば、電子写真プロセスに用いられる感光体ドラムと違って、支持体のコシ等の影響により感光材料の搬送中にゆがみを生じやすいので、斯かる感光材料のゆがみはビームスポットの焦点ずれとなって現れやすい。斯かる焦点ずれは顕像化した後のパッチ画像の画像濃度のノイズとなって発光素子に対応するピークを検出できなくなることがある。

【0007】さらに、感光材料がハロゲン化銀カラー印画紙であれば、反射支持体を備えるために感光層を透過した光が反射支持体との境界面や裏面から反射して感光層を感光させるハレーションによってビームスポットがにじむため、顕像化したパッチ画像のにじみの影響によりピークを検出できなくなることがある。

【0008】また、画素ピッチよりも大きい発光素子を千鳥状に配列したアレイを用いた場合は、隣接する画素の像がオーバーラップすることにより濃度データのピークを検出できなくなる。

【0009】以上の理由により、アレイ状プリントヘッドの各発光素子毎に正確な露光量の補正量を得ることができないという問題点があった。

【0010】本発明の目的は、上記技術的課題に鑑み、濃度ムラの補正を精度よくできる画像形成方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は以下の構成によって達成される。

【0012】(1) 複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドを用いて画像データに基づいて感光材料に画像を記録し、当該画像の濃度を測定することにより、各記録素子の記録特性の補正量を求め、当該補正量を用いて画像を記録する画像形成方法であって、前記画像が記録素子配列方向に少なくとも1記録素子上間をあけて記録された画像であることを特徴とする画像形成方法。

【0013】(1)の画像形成方法は、上記構成を備えることにより、ビームスポットの焦点ずれやビームスポットによるハレーションの影響を受けることなくパッチ画像濃度データの画素位置とアレイ状プリントヘッドの各発光素子位置とを精度良く整合させて各発光素子毎に補正量を得ることができる。

【0014】(2) 前記画像が記録素子配列方向に一定周期を持った周期画像であることを特徴とする(1)の画像形成方法。上記構成を備えることにより、記録画像が周期性を持つためピーク検出アルゴリズムが簡易化、高速化、高精度化できる。

【0015】(3) 前記補正量を求めるにあたり、各記録素子毎に前記記録素子配列方向に異なる位置の少なくとも2カ所の濃度測定データをそれぞれ露光量データに変換した後に補正量を算出することを特徴とする

(1)又は(2)の画像形成方法。上記構成を備えることにより、露光量算出が高精度化、簡易化できる。

【0016】(4) 前記濃度測定データを露光量データに変換するにあたり、前記感光材料の特性曲線を用いることを特徴とする(3)の画像形成方法。上記構成を備えることにより、露光量算出が高精度化、簡易化できる。

【0017】(5) 前記感光材料がハロゲン化銀塩感光材料であることを特徴とする(1)～(4)のいずれか記載の画像形成方法。

【0018】(6) 前記感光材料が反射支持体を有することを特徴とする(5)の画像形成方法。

【0019】図10はアレイ状に配列したプリントヘッドを示す模式図である。

【0020】ここで言うアレイ状とは、図10(a)のような直線状だけでなく、図10(b)のような千鳥配列や、図10(c)のような配列も含む。また、それぞれにおいて各記録素子に図示したような番号をふり、記

録素子配列方向の隣接素子とは番号の隣の素子を示す。

【0021】(7) 複数の記録素子をアレイ状に配列したプリントヘッドと、当該プリントヘッドを画像データに基づいて駆動制御するプリントヘッド制御手段と、前記プリントヘッド又は記録媒体又は両方を搬送する搬送手段とを有する画像形成装置であって、前記プリントヘッド制御手段が画像データに基づいて前記プリントヘッドを制御する画像形成モードと、前記記録素子の配列方向に少なくとも1つおきに前記記録素子を駆動する補正モードを有することを特徴とする画像形成装置。上記構成を備えることにより、ピントずれや散乱による記録像のみだれの影響を受けにくいので、記録画像上での記録素子ごとのピーク検出が正確になる。

【0022】(8) 前記画像データが記録素子配列方向に一定周期を持った周期画像であることを特徴とする(7)の画像形成装置。上記構成を備えることにより、記録画像が周期性を持ったためピーク検出のアルゴリズムが簡易化、高速化、高精度化できる。

【0023】(9) 前記補正量を求めるにあたり、各記録素子毎に前記記録素子配列方向に異なる位置の少なくとも2カ所の濃度測定データをそれぞれ露光量データに変換した後に補正量を算出することを特徴とする

(7)又は(8)の画像形成装置。上記構成を備えることにより、露光量算出が高精度化できるので、補正量が正確になる。

【0024】(10) 前記濃度測定データを露光量データに変換するにあたり、前記感光材料の特性曲線を用いることを特徴とする(9)の画像形成装置。上記構成を備えることにより、露光量算出が高精度化、簡易化できる。

【0025】(11) 前記感光材料がハロゲン化銀塩感光材料であることを特徴とする(7)～(10)のいずれか記載の画像形成装置。

【0026】(12) 前記感光材料が反射支持体を有することを特徴とする(11)の画像形成装置。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明における画像形成方法及びこれに用いる画像形成装置の実施の形態を説明する。

【0028】画像形成装置の説明に先立ち画像形成方法を説明する。

【0029】本実施の形態における画像形成方法は、複数の記録素子である発光素子をアレイ状に配列したプリントヘッド30a～30cを所定の階調を有する画像データで駆動して記録媒体である印画紙20に像露光し、当該印画紙20を現像して得られるパッチ画像の画像濃度に基づいてプリントヘッド30a～30cを構成する発光素子の記録特性である露光量のバラツキを補正し、画像を形成するものである。斯かる露光量補正方法の手順を図1～図5を参照して説明する。

【0030】図1は本実施の形態におけるプリントヘッドの露光量補正方法を示すフローチャートであり、図2は露光量補正用のパッチ画像を示した模式図であり、図3は1つの発光素子の画像データ値DSWに対する再現濃度を示したグラフであり、図4はサンプリングした濃度データを示すグラフであり、図5は濃度データを光量データに変換する方法を示す模式図である。

【0031】まず、画像形成装置は、図2に示すような露光量補正用パッチ画像を印画紙に露光する(図1に示すステップ1)。このステップ1をさらに詳しく説明する。

【0032】発光素子を配列方向(X方向)に1から番号をつけた時の奇数素子のみで同一DSWにて露光する(図2の1段目参照)。同様に偶数素子のみで前記DSWで露光する(2段目参照)。また、発光素子の番号を4で割ったあまり1の素子のみで前記DSWで露光する(3段目参照)。同様に余り2の素子のみで前記DSWで露光し(4段目参照)、余り3の素子のみで前記DSWで露光し(5段目)、余りなしの素子のみで前記DSWで露光する(6段目参照)。また、全記録素子を同時に前記DSWにて露光する(7段目参照)。

【0033】なお、ここでは、上記各段の各素子にDSWはすべて同一値であり、7段目の平均濃度が約1.0になる値としている。

【0034】印画紙20が現像装置に搬送され、露光量補正用パッチ画像が現像処理によって印画紙20上に顕像化される。

【0035】斯かる印画紙に発色した露光量補正用パッチ画像が格段ごとに濃度計で測定される(図1に示すステップ2)。濃度計は、X方向5 μ m×Y方向1mmの範囲の濃度を各段の端からX方向に5 μ mのピッチで順次測定する。

【0036】図4は露光量補正用パッチ画像のある段を測定した濃度データの一部をアレイ配列方向にプロットし、曲線でつないだグラフである。

【0037】図4(a)は例えば300dpiの解像度を得るために記録素子配列方向に85 μ m間隔で記録素子配列方向の大きさが80 μ mの記録素子を配列したアレイ状プリントヘッドを1画素(発光素子)おきに発光して得られる露光量補正用パッチ画像からの画像濃度を実線で示したものであり、図2の1段目又は2段目に相当する。図4(b)は例えば300dpiの解像度を得るために記録素子配列方向に85 μ m間隔で記録素子配列方向の大きさが80 μ mの発光素子を配列したアレイ状プリントヘッドを3画素(記録素子)おきに発光して得られる露光量補正用パッチ画像から測定した画像濃度を実線で示したものであり、図2の3～6段目に相当する。図4(c)は例えば300dpiの解像度を得るために記録素子配列方向に85 μ m間隔で記録素子配列方向の大きさが80 μ mの記録素子を配列したアレイ状

リントヘッドを全て発光して得られる露光量補正用パッチ画像から測定した画像濃度を実線で示したものであり、図2の7段目に相当する。

【0038】点線で示した曲線はアレイ状プリントヘッドの各記録素子からの個々の露光量による濃度を示したものであり、実線は濃度計で測定した濃度データを示している。実線で示した濃度データは、点線で示した濃度データよりも大きくなっている。これは印画紙の乱反射などによるハレーションなどによって隣接画素とオーバーラップしているからである。図4(a)及び図4(c)に示す濃度データはオーバーラップによって各画素の濃度が高くなっていることがうかがえる。図4(b)の濃度データは前述したように3画像おきに発光素子を点灯したものであるが、濃度データはオーバーラップによる影響を受けていないことがわかる。

【0039】図4(c)に示したグラフの濃度データはオーバーラップによってピークを検出できない。しかしながら、図4(a)及び図4(b)に示したグラフの濃度データはピークレベルを見分けることができる。斯かる濃度データのピーク位置はアレイ状プリントヘッドを構成する発光素子の中心付近を印画紙に結像したものと一致しているので、サンプリングした濃度データからアレイ状プリントヘッドを構成する発光素子の位置を検出することができる。従って、ピーク位置を特定することによりそのピーク位置付近の画素濃度から各発光素子の正確な露光量を求めることができる。斯かるピーク位置を正確に検出する方法を以下に述べる。

【0040】サンプリングした濃度データ群は図5

(a)に示すように濃度データの高濃度及び低濃度は非線形領域となっているために図5(a)の濃度から正確に光量に変換することができない。斯かる課題を解決するために本実施の形態では感光材料である印画紙の特性曲線(図5(b)参照)を利用して濃度データをlog Eに換算する。これによって、濃度データは低濃度から高濃度までをlog Eに換算することができる。これをグラフに示したものが図5(c)である。さらにlog Eより露光量Eを求める。これをグラフに示したものが図5(d)である(図1に示すステップ3)。斯かる露光量Eデータ群から平均露光量を算出し、平均露光量と露光量Eデータとがクロスする点(図5(d)の S_1 , S_2 , S_3 , S_4)などを求め、これらのうちの隣接する2点の間の露光量が平均露光量よりも大きい領域の中心位置(図5(d)の P_1 , P_2 など)を発光素子の中心位置として求める処理を格段毎に行う(図1に示すステップ4)。

【0041】次に得られた中心位置の光量データ及び左右一定幅の光量データを積算し、各発光素子の露光量データとする。ここでは、中心位置及び左右8点の露光量データを積算した(図1に示すステップ5)。

【0042】次に得られた各素子の露光量データE

i (i は素子番号)より全素子の露光量データの平均値 E_0 を求め、これを基準露光量とし、各記録素子の露光量と基準露光量との比 C_i を各素子の露光量の補正量とする(図1に示すステップ6)。ここで $C_i = E_0 / E_i$ である。なお、基準光量として平均値に限らず任意の値でよい。

【0043】得られた各素子の露光量の補正量 C_i は、露光量補正回路100に記憶され、画像出力時に対応する各画素の露光量に変換された画像データと乗算することにより、各記録素子の露光量のばらつきが補正された画像を形成する(図1に示すステップ7)。

【0044】以上が本実施の形態におけるプリントヘッドの露光量補正方法である。

【0045】具体的なパッチ画像として図2における1段目と2段目のみを出力することによっても全画素の補正量を求めることができる。また、図2における3~6段目のみを出力することにより、この4段から全素子の補正量を求めることができる。

【0046】また、上記のように1画素おき、3画素おきの画像のような周期画像に限らず隣接する素子では記録しないパターンのパッチ画像を必要な段数出力して用いてもよい。

【0047】パッチ画像は図2に示したように一定の周期の画像である方が、おおよその画素位置を決定する処理が簡易化でき、高速化でき好ましい。

【0048】パッチ画像のDSWは、この例のように全画素出力の段(図2の7段目)の平均濃度が1.0になるように設定したが、これに限定されないが、好ましくは前記平均濃度が0.5~1.5さらに好ましくは0.7~1.3の範囲となるDSWが、濃度データを露光量データに変換する時に感光材料の特性曲線の直線部分を用いることができ、変換処理が簡易化できる点でよい。また、異なるDSWの段を複数段出力し、これらを用いて補正量を求めてもよい。

【0049】次に本実施の形態の露光走査方法に適したアレイ状プリントヘッドを備えるデジタル出力装置を図6~図9を参照して説明する。

【0050】図6は画像形成装置の一例を示す概略構成を示したブロック図であり、図7はプリントヘッド制御回路のブロック図である。

【0051】プリントヘッドは、所望の解像度を得るために複数の記録素子を所定ピッチで1列又は複数列に配列したものであればよく、LED発光素子や真空蛍光管を配列したものや適当なバックライトを用いたPLZTプリントヘッド、液晶シャッターアレイプリントヘッド等の光シャッターアレイ、半導体レーザをアレイ状に配列したもの、サーマルヘッド等を指している。ハロゲン化銀塩感光材料に各種記録素子アレイで記録する装置や、昇華性インクを用いてサーマルヘッドで記録する装置等、複数階調の画像を形成できる装置が特に好まし

い。プリントヘッド30a~30cとして上記のようなプリントヘッドを適宜組み合わせ用いてもよい。液晶シャッターと発光体を使用した場合は、アレイ配列のほか2次元配列の可能性が高く、記録の高速化及び画像の大型化に特に適している。また、2次元配列の場合は、各素子の記録時間を長く取っても画像出力全体の速度は遅くならないようにすることが可能であり、同一画素に複数回記録することにより生じる階調の不連続性が小さく、良好な階調となる。また、LEDアレイ、VFPH、強誘電性液晶シャッターは高速なスイッチング特性であり、同一画素に複数回記録することにより生じる階調の不連続性が小さく、良好な階調となる。また、この実施の形態はハロゲン化銀感光材料などの軟調な階調特性の感光材料を記録媒体として適用することで最も高い効果が得られ、発光時間制御の効果が微小領域の濃度制御となる忠実な濃度変調画像となるため、滑らかでピク

【0052】以下の実施の形態では説明の便宜上からプリントヘッド30a~30cとしてLEDアレイとVFPHを採用したものとして説明する。

【0053】画像形成装置は、図示しない駆動源によって回転する支持ドラム1でロールから繰り出されるカラー写真用印画紙（以後、単に印画紙と称する）20を白矢印方向へ搬送し、ドライブ回路200によって画像データに応じて赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b及び青色プリントヘッド30cの露光量に制御して、印画紙20の所定位置に色毎に順次露光し、印画紙20にカラー画像の潜像を形成した後、印画紙20を支持ドラム1によって現像装置に搬送するものである。

【0054】画像データはパーソナルコンピュータからI/F1を通して送られる。画像データはI/F1を通った後に、R、G、Bデータ分配器3で赤、緑、青それぞれに応じて分配される。赤成分の画像はDRAM4に格納される。緑成分の画像はDRAM5に格納される。青成分の画像はDRAM6に格納される。その後CPU2はDRAM4、5、6からプリントヘッドの位置に応じた画像データの取り出しを行った後に、露光量補正回路100に送られ、ドライブ回路200に送られる。

【0055】各プリントヘッド30a~30cは一系列または複数列のアレイ状光源であり、赤色記録用のプリントヘッドは、発光の中心波長が660nm、解像力が300dpi、画素数が5120であるLEDプリントヘッド30aである。LEDアレイの中ではGaAlAsやGaAsPを材料としたものが発光効率が高い素子であり、特に650~680nmに急峻な発光波長ピークを有するものがハロゲン化銀カラー感光材料の赤色感光層を選択的に効率よく感光させることが可能である。また、素子の発光時間数nsecオーダーでの高速のオン・オフ制御が可能であり、厳密な露光時間制御に特に適

している。

【0056】緑色露光用のプリントヘッド30b及び青色記録用のプリントヘッド30cは、比較的高輝度、高速応答でカラーフィルタにより容易に色分解できる真空蛍光プリントヘッド（Vacuum Fluorescent Print Head以後VFPHと略称する）である。VFPHは1種類の蛍光体材料で青色~緑色にわたる広いスペクトル領域での発光が生じるため、色フィルタとの組み合わせでハロゲン化銀カラー感光材料の青色感光層及び緑色感光層をそれぞれ選択的に発光させることができる。また、発光効率が比較的高く、発光時の温度変化も小さいので、温度変化に起因する発光ピーク遷移も小さく、波長選択性の高いハロゲン化銀感光材料への露光効率も安定している。

【0057】緑色記録用のプリントヘッド30bは、カラー印画紙20の搬送方向（図7の矢印方向）にプリントヘッド間隔に相当する位置ずれとプリントヘッドの記録素子配列方向の位置ずれがある。これらの位置のずれの補正はCPU2から制御することにより行われる。赤色露光用のプリントヘッド30a、青色記録用のプリントヘッド30cについても同様にプリントヘッドはCPU2でコントロールし、位置ずれの補正が行われる。出力の同期に関してはシステムクロックを用い搬送スピードに応じた分周を行って発光タイミング信号を作ることにより行われる。

【0058】印画紙20はロール状に限らず、カット紙であっても差し支えない。印画紙20の移動手段はベルトにのせて搬送する手段など、他の手段であってもよい。印画紙を固定してプリントヘッドを動かしても、また、両方を動かしてもよい。搬送方向と記録素子配列方向が斜めであってもよい。また露光用感光材料としてはカラー写真用印画紙20としたが、所謂ハロゲン化銀感光材料であれば適用できる。さらに、プリントヘッドは感光材料の感色性に合うものならよく、カラーの場合は1本に3色分の光源を配した3色制御でもよい。

【0059】露光量補正回路100はアレイ状プリントヘッドの記録素子毎の発光ばらつきを補正する回路であり、前述の方法で求められた補正量が送られ記録されている。露光量補正回路100は、DRAMより送られてくる画像データを順次、露光量に変換した後、各画像の画像データごとに対応する記録素子の補正量を乗算することで画像データを補正して、データ出力部210に出力する。

【0060】図8はドライブ回路の要部構成を示すブロック図である。

【0061】露光量補正回路100から出力された画像データは1ライン単位でレジスタを有するドライブ回路200に受信する。ドライブ回路200はプリントヘッド30aを発光させるものである。ドライブ回路200は、図8に示すようにデータ出力部210、発光制御部

220とシフトレジスタ230、ラッチ240、ゲート250からなっている。

【0062】データ出力部210は1ライン分の画素をカウントするカウント初期値をセットして起動してそのカウント値に基づいて12ビット×1ライン分の画像データとしてラインメモリ（図示せず）に書き込む。データ出力部210が、1ライン目の画像データのラインメモリへの書き込みを終了すると、ラインメモリから1ライン目の画像ビットデータのMSBからLSBまでが順次出力されシフトレジスタ230に転送される。一方、データ出力部210は、2ライン目の画像データをラインメモリへ書き込む。このように、現ラインの画像データをシフトレジスタ230へ転送している間には、次ラインの画像データが展開処理されて他方のラインメモリに書き込む処理を繰り返して行っているために、ライン毎の画像データは展開処理によって時間的に停滞することなく継続して出力することができる。

【0063】発光制御部220は、イネーブル信号の発生タイミングを制御することにより各プリントヘッドの発光特性を調整するものであり、具体的には各色毎に12ビットのデジタル値で画像データが入力されると、個々の発光素子に対応する1ライン画素分のシリアルデジタル画像データに変換するとともに、画像ビットデータをラッチ240への転送するためのセットパルスと、発光時間を制御するためのイネーブル信号を生成してプリントヘッド30に出力するものである。ここで画像ビットデータは、画像データのうちの特定ビットデータのことである。

【0064】発光制御部220は、イネーブル信号及びセットパルス発生回路（図示せず）とカウンタ（図示せず）からなるゲート回路及びCPUとからなるものであり、画像ビットデータの転送時間をカウントしてカウンタアップ信号をセットパルス発生回路に出力すると、セットパルス発生回路は画像データがプリントヘッド30aに転送終了したタイミングでセットパルスを発生してプリントヘッド30aに出力するとともに、イネーブル信号発生回路にもセットパルスを出力する。

【0065】一方、発光制御部220は、予め12ビットの各ビット毎に割り付けられた露光量に対応するイネーブル時間をカウントしてイネーブル信号発生回路に出力すると、イネーブル信号発生回路は露光量を表す12ビットのMSB（最上位ビット）からそのビットに対応するイネーブル時間を持つイネーブル信号をセットパルスの発生を受けて発生し、プリントヘッド30aに出力する。そして、CPU2はこれを受けて次のセットパルスを発生すべくカウンタを制御する。こうした一連の動作を繰り返すことでセットパルス、イネーブル信号及び画像ビットデータは1ライン毎にMSBからLSBまで順次相互にタイミングが取られてプリントヘッド30aに出力される。

【0066】データ出力部210は1ライン分の画像ビットデータとしてまずMSB（最上位ビット）のデータをシフトレジスタ230に転送すると、発光制御部220はセットパルスをラッチ240に入力し、そのセットパルスに同期してMSBのデータをラッチ240に1ライン分まとめてラッチする。そして発光制御部220は階調に応じたイネーブル信号をドライブ回路200に入力することで、イネーブル信号の時間幅の区間に一列または複数列のアレイ状に配列された発光素子の各発光素子毎に駆動制御してラッチされた画像データに応じた発光を行わせる。すなわち、ラッチされたデータが“1”である素子を選択的にドライブ回路200がプリントヘッド30aに対して駆動信号を送出し、イネーブル信号の時間幅だけ発光させる。照射光はセルフオックレンズアレイ35を介して印画紙20に結像し、潜像を形成する。このような処理をMSBからLSB（最下位ビット）まで順次全ビットに対して行うことで1ライン分の記録を終了する。ビットの順番はLSBから処理を始めても他の順番でもよく、限定されない。なお、以上1色について説明したが、3色とも同様の制御が行われる。

【0067】緑色、青色成分に発光特性を持つVFPHにはセルフオックレンズアレイ35の下部に図示していないそれぞれ緑色、青色の色分解フィルタが配置されており、ドライブ回路200は、各色毎に転送されてくる画像データを搬送されてくる印画紙20の所定位置に記録するように、3個のプリントヘッド30が順次露光タイミングをずらしながら記録制御を行っているために、適的なカラー画像の記録を行うことができる。緑色光源用のフィルタとしては緑色フィルタの代わりに黄色フィルタを用いてもよい。ドライブ回路200は、支持ドラム1によって印画紙20が移動中に1ライン分の記録が50%以上行われるように、プリントヘッド30aに対して記録制御を行うことでライン間における記録画像が連続し、その結果ムラの発生を防止し、濃度変調による滑らかな連続階調を実現することができる。

【0068】図9はドライブ回路の動作を示すタイミングチャートである。

【0069】CLOCKは画像データの転送クロックであり、このCLOCKの立ち下がりに同期して、DATAはデータ出力部210からシフトレジスタ230に転送される1画素を12ビットで構成する濃度値に展開処理したものである。/LOAD信号はセットパルスの出力タイミングを示したものである。シフトレジスタ230へのビット転送毎にセットパルスをラッチ240に出力することを示している。発光タイミングを与えるものであり、発光制御部220からゲート250に与えられる。STBはイネーブル信号の発光タイミングを示したものであり、シフトレジスタ230へのビット転送毎にイネーブル信号を発生することを示している。オンである時間中発光し、この発光時間はDSWを任意の値に設

定することにより制御され、周期 $1/f_{clock}$ を乗算した時間になる。

【0070】多値の画像データを露光する場合は、1画素の画像データをビットごとに分解し、複数回露光する事により達成可能である。たとえば8bitの出力レベルが欲しいときは上位ビットから順にDATAの値をシフトレジスタ230に読み込み、そのビットに対応するDSW_n（以下nは1画素を記録するのに必要な発光回数を示す）をROM等から読み込み、順に下位ビットのDATAを露光する事により達成することが可能である。

【0071】ある1発光素子に対してMSBからLSBまでの全てのイネーブル信号に対するラッチデータすなわちビット値が“1”であって発光を生じさせた場合が最大露光時間となり、最大濃度を与えることとなる。イネーブル信号間のインターバル時間は $48\mu\text{sec}$ と設定している。他のプリントヘッド30b, 30cについても同様の制御が行われる。

【0072】

【発明の効果】請求項1に記載の発明は、上記構成を備えることにより、ビームスポットの焦点ずれやビームスポットによるハレーションの影響を受けることなくパッチ画像濃度データの画素位置とアレイ状プリントヘッドの各発光素子位置とを精度良く整合させて各発光素子毎に補正量を得ることができるので、濃度むらを精度良く補正できる。

【0073】請求項7に記載の発明は、上記構成を備えることにより、ピントずれや散乱による記録像のみだれの影響を受けにくいので、記録画像上での記録素子ごとのピーク検出が正確になる。

【0074】請求項2及び8に記載の発明は、上記構成を備えることにより、記録画像が周期性を持つためピーク検出のアルゴリズムが簡易化、高速化、高精度化できる。

【0075】請求項3及び9に記載の発明は、上記構成を備えることにより、露光量算出が高精度化できるので、補正量が正確になる。

【0076】請求項4及び10に記載の発明は、上記構成を備えることにより、露光量算出が高精度化、簡易化

できる。

【0077】請求項5及び11に記載の発明は、上記構成を備えることにより、一層効果的である。

【0078】請求項6及び12に記載の発明は、上記構成を備えることにより、さらに大きな効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態におけるプリントヘッドの露光量補正方法を示すフローチャートである。

【図2】露光量補正用のパッチ画像を示した模式図である。

【図3】1つの発光素子のDSWに対する再現濃度を示したグラフである。

【図4】サンプリングした濃度データを示すグラフである。

【図5】濃度データから画素位置を検出する方法を示す模式図である。

【図6】画像形成装置の一例を示す概略構成を示したブロック図である。

【図7】プリントヘッド制御回路のブロック図である。

【図8】ドライブ回路の要部構成を示すブロック図である。

【図9】ドライブ回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図10】アレイ状に配列したプリントヘッドを示す模式図である。

【符号の説明】

2 CPU

3 R, G, Bデータ分配器

4, 5, 6 DRAM

30a~30c アレイ状プリントヘッド

100 露光量補正回路

200 ドライブ回路

210 データ出力部

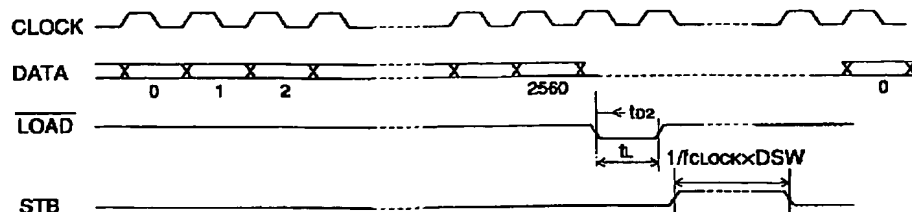
220 発光制御部

230 シフトレジスタ

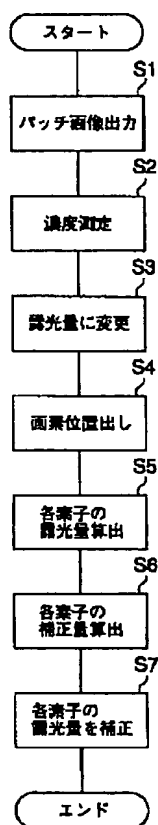
240 ラッチ

250 ゲート

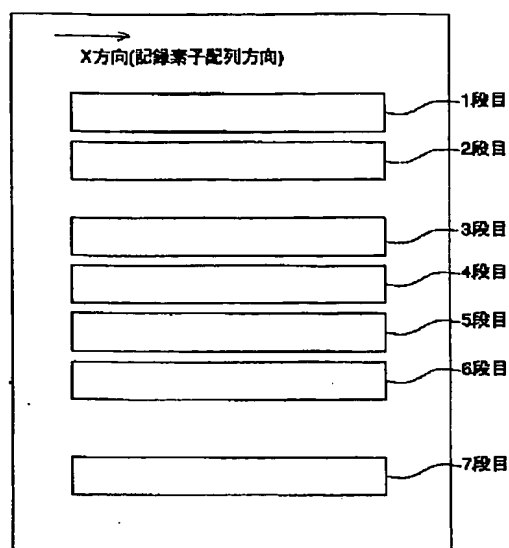
【図9】



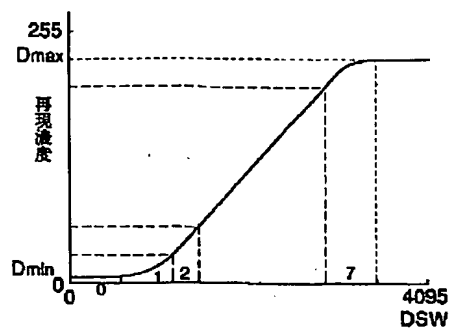
【図 1】



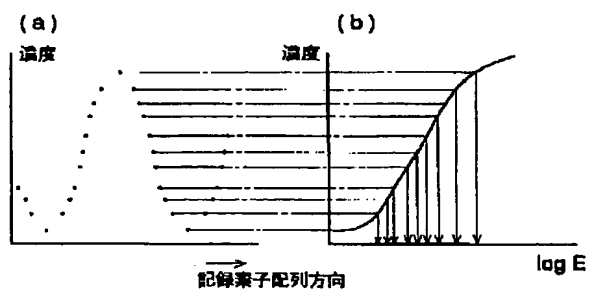
【図 2】



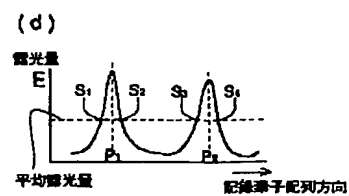
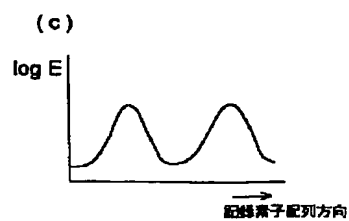
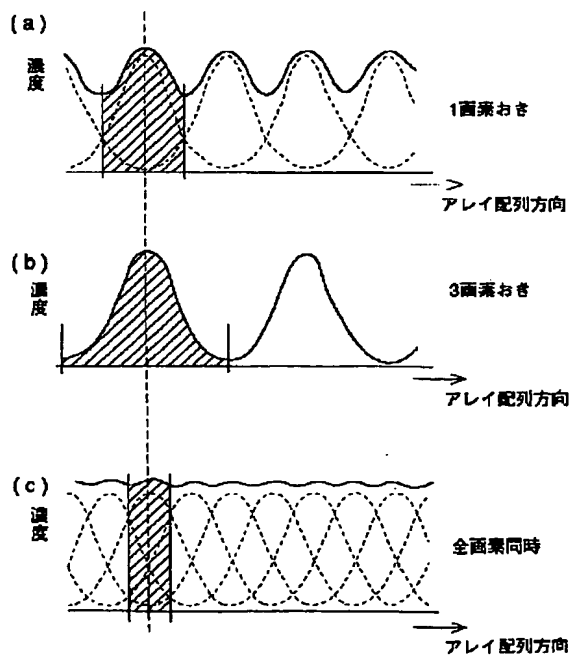
【図 3】



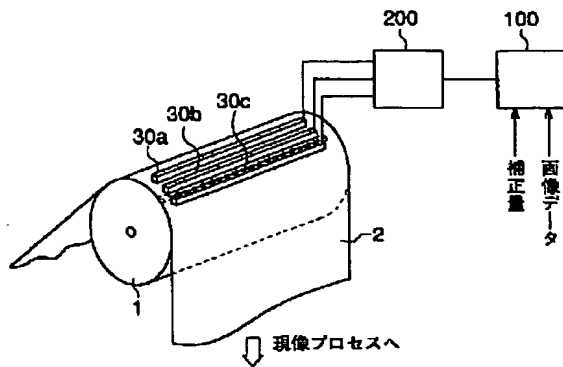
【図 5】



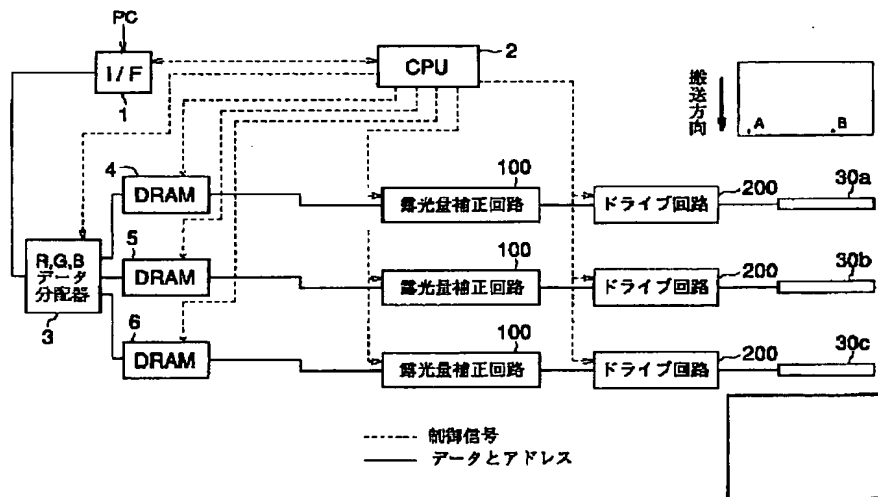
【図 4】



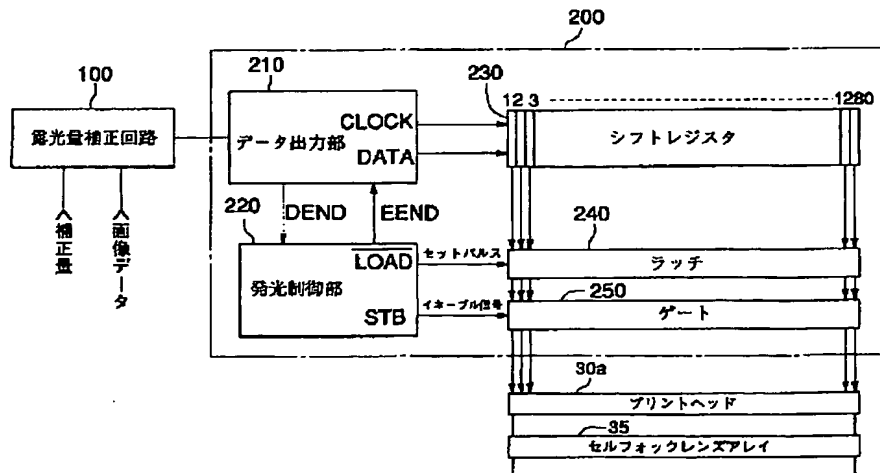
【図 6】



【図 7】

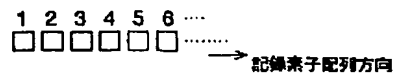


【図 8】

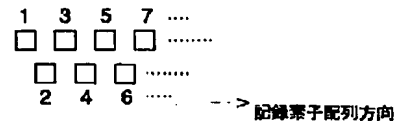


【図 10】

(a)



(b)



(c)

